

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10018152 A

(43) Date of publication of application: 20 . 01 . 98

(51) Int. Cl

D04H 1/46  
B29C 70/06  
C08J 5/24  
D06M 15/555  
// B29L 31:30

(21) Application number: 08173448

(71) Applicant: KURARAY CO LTD NISSAN  
MOTOR CO LTD

(22) Date of filing: 03 . 07 . 96

(72) Inventor:  
YAMAMOTO TADAYUKI  
HAMADA TOSHIHIRO  
KAWAMURA YOSHIHIKO  
SONE ISAO  
FUKUI TAKAYUKI

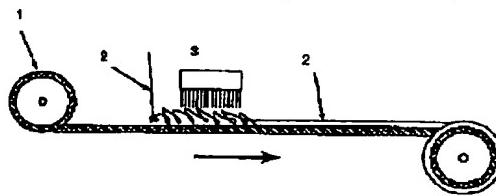
(54) ORGANIC FIBER COMPOSITE MATERIAL AND  
AUTOMOBILE PART FORMED BY MOLDING THE  
SAME

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an organic fiber composite material suitable for automobile parts, etc., capable of preventing shear fracture in flexural deformation and impact deformation by laminating a sheet comprising an organic reinforced fibers, etc., in a mold, impregnating the laminate with a reactive resin monomer, reacting and solidifying.

SOLUTION: An organic fiber nonwoven fabric 2 is integrated with both sides of one side of an organic reinforced fabric 1 such as high-tenacity Vinylon(R) fabric to give a sheet, which is laminated in a mold and impregnated with an unsaturated polyester resin, etc., the monomer is reacted to solidify the laminate. Or the sheet in a prepreg state of previously impregnated with the reactive resin monomer is laminated and the monomer is reacted to solidify the laminate. The content of the organic reinforced fabric 1 is 20-50wt.% and the weight ratio of the organic fiber nonwoven fabric 2 to the fabric 1 reinforced in one direction is preferably 1/1 to 1/4.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-18152

(43)公開日 平成10年(1998)1月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
D 0 4 H 1/46  
B 2 9 C 70/06  
C 0 8 J 5/24  
D 0 6 M 15/555  
// B 2 9 L 31:30

識別記号 庁内整理番号

F I  
D 0 4 H 1/46  
C 0 8 J 5/24  
B 2 9 C 67/14  
D 0 6 M 15/507

技術表示箇所  
C  
G  
A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平8-173448

(22)出願日

平成8年(1996)7月3日

(71)出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 山本 忠之

大阪市北区梅田1丁目12番39号 株式会社

クラレ内

(72)発明者 浜田 敏裕

東京都中央区日本橋3丁目8番2号 株式

会社クラレ内

(74)代理人 弁理士 杉村 晩秀 (外7名)

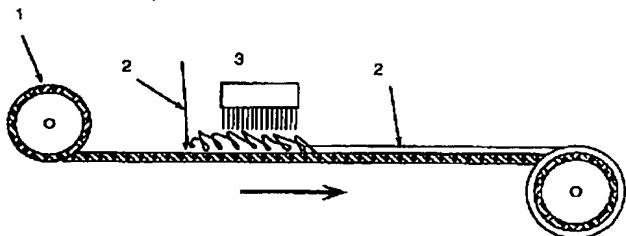
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機繊維複合材料およびそれを成形してなる自動車部品

(57)【要約】

【課題】 有機繊維強化樹脂材料の曲げ変形や衝撃変形における層間せん断破壊を防止して、曲げ剛性／強度および衝撃強度を向上させ、且つ積層するシートの枚数を低減させることが可能である機械的特性に優れた有機繊維複合材料およびそれを成形してなる自動車部品を提供すること。

【解決手段】 一方向に引き揃えられた有機系強化繊維の両面または片面に有機系繊維不織布を一体化してなるシートを型内に積層した後、反応性樹脂モノマーを含浸して反応・固化させるか、もしくは前記シートを予め反応性樹脂モノマーを含浸させたプリプレグ状態で積層し、反応・固化させてなることを特徴とする有機繊維複合材料。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 一方向に引き揃えられた有機系強化繊維の両面または片面に有機系繊維不織布を一体化してなるシートを型内に積層した後、反応性樹脂モノマーを含浸して反応・固化させるか、もしくは前記シートを予め反応性樹脂モノマーを含浸させたプリプレグ状態で積層し、反応・固化させてなることを特徴とする有機繊維複合材料。

**【請求項2】** 有機系強化繊維の含有量が20～50重量%の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の有機繊維複合材料。

**【請求項3】** 有機繊維不織布と一方向強化繊維との目付重量比が1/1～1/4の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の有機繊維複合材料。

**【請求項4】** 一方向に引き揃えられた有機系強化繊維の両面または片面に有機系繊維不織布を一体化してなるシートを前記一方向強化繊維の引き揃え方向が長手方向と略平行となるように型内に積層した後、反応性樹脂モノマーを含浸して反応・固化させるか、もしくは前記シートを予め反応性樹脂モノマーを含浸させたプリプレグ状態で前記一方向強化繊維の引き揃え方向が長手方向と略平行となるように積層し、反応・固化させてなることを特徴とする自動車用バンパービーム。

**【請求項5】** 一方向に引き揃えられた有機系強化繊維の両面または片面に有機系繊維不織布を一体化してなるシートを前記一方向強化繊維の引き揃え方向が長手方向と略平行となるように型内に積層した後、反応性樹脂モノマーを含浸して反応・固化させるか、もしくは前記シートを予め反応性樹脂モノマーを含浸させたプリプレグ状態で前記一方向強化繊維の引き揃え方向が長手方向と略平行となるように積層し、反応・固化させてなることを特徴とする自動車用スパイラー。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、有機繊維強化複合材料およびそれを成形してなる自動車部品に関し、特に有機繊維強化樹脂材料の曲げ変形や衝撃変形における層間せん断破壊を防止して、曲げ剛性／強度および衝撃強度を向上させ、且つ積層するシートの枚数を低減させることが可能である機械的特性に優れた有機繊維複合材料およびそれを成形してなる自動車部品に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の有機繊維強化熱可塑性樹脂材料としては、アラミド繊維材料／熱可塑性樹脂複合材料が提案され（特開昭63-87228号公報、特開平1-580199号公報、特開平2-144901号公報、特開平3-76614号公報および特開平3-161331号公報）、更にナイロン繊維材料またはポリエステル繊維／熱可塑性樹脂複合材料が提案されている（特開昭59-207966号公報、特開平1-43532号公報）。

報、特開平2-124956号公報、特開平3-76614号公報、および特開平3-130118号公報）。

**【0003】** また、従来の有機繊維強化熱硬化工性樹脂材料としては、強化繊維として炭素繊維、アラミド繊維材料、液晶繊維材料、超高分子量ポリエチレン繊維材料、ビニロン繊維材料、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、およびポリエーテルエーテルケトン（PEEK）といったスーパーエンプラ系繊維材料などが不飽和ポリエステル樹脂またはエポキシ樹脂などを母材とした複合材料として製造されている。

**【0004】** これらの複合材料は、予め樹脂または反応性樹脂モノマーを含浸させたプリプレグを金型内に積層させた後、加熱および加圧下にて樹脂を溶融・固化または反応・固化させることによって製造されている。

**【0005】** 一方、ニードルパンチなどの針打ちによる強化繊維処理方法に関しては、例えばガラス長繊維とガラス長繊維マットとの組み合わせ（特開昭62-240514号公報）やガラス長繊維とポリアミドやポリプロピレン繊維等の有機繊維マットとの組み合わせ（特開昭59-71847号公報）などが提案されている。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、前述した従来の有機繊維強化樹脂材料では、通常、強化繊維として織物積層体または不織布積層体を用いているが、織物積層体では、織物自体の厚みが薄く、一定の厚みの成形品を得るには織物の積層数が多くなるため積層作業が煩雑となると共に、樹脂含浸時に織物の目によるフィルタ効果により、樹脂含浸性が著しく阻害され、十分な機械特性が得られないという欠点があった。

**【0007】** また、織物積層体では、織物自体の厚みが薄く、一定の厚みの成形品を得るには織物の積層数が多くなるため積層作業が煩雑となると共に、樹脂含浸時に織物の目によるフィルタ効果により、樹脂含浸性が著しく阻害され、十分な機械特性が得られないという欠点があった。

**【0008】** さらに、積層体を強化繊維として用いた複合材料を自動車に適用する場合には、平面剛性を必要とするような部品では織物積層体が有効であるが、例えばバンパービームやスパイラー等の梁要素として用いられる自動車用部品については、その長手方向に平行な繊維が部品の剛性を決定するため、長手方向に垂直な繊維は不要であり、かつ、長手方向に垂直な繊維の存在により、部品剛性が低下してしまうといった欠点があった。

**【0009】** 他方、不織布積層体を単独で用いた場合には、樹脂の含浸性は良好であるが、近年、材料に要求される高い強度を満たすことは極めて困難であるという欠点があった。

**【0010】** 一方、針打ち（ニードルパンチ）による強化繊維の処理についても、従来は、一方向に引き揃えられたガラス繊維の製造上の取扱いの向上が目的であり、

実際においては一方向に引き揃えられたガラス繊維は針打ちにより切断され、ガラス繊維マットに担持され、かつその方向性も乱される形態となっており、ガラス長繊維強化材を用いる本来の目的が活かされていないという欠点があった。

**【0011】**従って本発明の目的は、有機繊維強化樹脂材料の曲げ剛性／強度および衝撃変形における層間せん断破壊を防止し、曲げ剛性／強度および衝撃強度を向上させ、且つ積層するシートの枚数を低減させることができある機械的特性に優れた有機繊維強化複合材料およびそれを成形してなる自動車部品を提供することにある。

#### 【0012】

**【課題を解決するための手段】**本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、同じ厚みの積層材料において、曲げ剛性／強度および衝撃変形時には層間数が少ない方が破壊確率が小さくなり、これにより破壊強度が大きくなることに着目し、一方向に引き揃えられた強化繊維に有機繊維を針打ちして有機繊維の不織布化と一方向強化繊維との一体化を同時に実現するか、もしくは予め製造された有機繊維不織布を一方向強化繊維に針打ちして一体化することにより、不織布を構成する繊維が一方向強化繊維束中に刺さり、強固に一体化されたシートを製造し、シートを所定の枚数積層して、不織布同士が相互に絡まりシート積層層間が見かけ上なくなることにより、有機繊維強化樹脂材料の曲げ剛性／強度および衝撃強度を向上させると共に、同一厚みの製品を得るためにシート積層数を減らすことにより、工程の煩雑さを低減させることができることを見い出し、本発明に到達した。

**【0013】**本発明の上記の目的は、一方向に引き揃えられた有機系強化繊維の両面または片面に有機系繊維不織布を一体化してなるシートを型内に積層した後、反応性樹脂モノマーを含浸して反応・固化させるか、もしくは前記シートを予め反応性樹脂モノマーを含浸させたプリプレグ状態で積層し、反応・固化させてなることを特徴とする有機繊維複合材料により達成された。

**【0014】**本発明においては、上記の一方向に引き揃えられた強化繊維の両面または片面に有機繊維を針打ち（ニードルパンチ）して不織布化と一体化を同時に行うか、もしくは有機繊維不織布を一方向強化繊維に針打ちして一体化したシートに樹脂を含浸・固化して得られた有機繊維強化複合材料のボイド分率を5容量%以下とすることが好ましい。この複合材料のボイド分率が5容量%を超えるとボイドを起点とした破壊により剛性／強度が著しく低下する。

**【0015】**有機繊維の不織布化後の目付重量および一方向強化繊維目付重量の比は1/1～1/4の範囲にあることが好ましい。有機繊維不織布の目付重量の比が1/1より小さくなると、一体化されたシート同士の積層

時に不織布間の繊維の絡まりが弱く、層間せん断が起こりやすく強度が小さくなると共に、同一厚みの製品を得るためのシート積層数が増大することとなる。逆に、目付重量の割合が1/4より大きくなると、不織布の繊維間空隙が密となり樹脂の含浸が著しく阻害され、複合材料の強度が低下する。

**【0016】**また、有機繊維不織布と一方向強化繊維を一体化したシートに樹脂を含浸・固化させて得られる複合材料における有機繊維総含有量が20～50重量%の範囲であることが好ましい。有機繊維シートの含有量が20重量%未満になると、シートが波打ちしやすく強化繊維としての働きが十分にできなくなり、逆に含有量が50重量%を超えると、積層時にシート上の不織布が押し潰され、繊維間空隙が密になり樹脂の含浸が著しく阻害される結果となる。

#### 【0017】

**【発明の実施の形態】**本発明は、図1に示す様な一方向に引き揃えられた強化繊維を基とし、図2に示すような工程を通して、一方向強化繊維の両面または片面に有機

繊維を針打ち（ニードルパンチ）し、有機繊維の不織布化と一方向強化繊維との一体化を同時に実現するか、または図3に示すように予め製造された有機繊維不織布を一方向強化繊維に針打ちして一体化することにより、不織布を構成する繊維が強化繊維束中に刺さり、強固に一体化されたシートを製造し、シートを積層して不織布同士が相互に絡まりシート積層層間が見かけ上なくなることにより、有機繊維強化樹脂材料の曲げ剛性／強度および衝撃強度を向上させると共に、同一厚みの製品を得るためにシート積層数を減らすことにより、工程の煩雑さを低減させることができると共に、機械的特性に優れた自動車部品を得ることができる。

#### 【0018】

**【実施例】**以下、本発明を実施例によって更に詳述するが、本発明はこれによって限定されるものではない。尚、実施例1～3および比較例1～6で得られた材料について、以下の測定を行った。

#### 【0019】(1) 曲げ試験

JIS K 7055に準拠した。一方向強化繊維方向に平行に試験片を切り出し、所定の条件下で測定を行った。

#### 【0020】(2) シャルピ衝撃試験

JIS K 7111に準拠した。一方向強化繊維方向に平行に試験片を切り出し、規定の切り欠きを機械加工により施し、所定の条件下でフラットワイズ打撃試験を行った。

#### 【0021】(3) 有機繊維複合材の比重測定

常温で有機繊維強化材料樹脂片の空气中およびエタノール中における重量から浮力法により算出した。

#### 【0022】実施例1

市販の高強力ビニロン繊維を一方向に引き揃え、これら

の繊維を繊維配向方向に垂直に市販のポリエステル繊維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、図1に示したような一方向強化繊維1とする。このとき一方向強化繊維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン不織布2（クラレ株式会社製：P-16）を上述の一方向強化繊維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約50g/m<sup>2</sup>であった。

【0023】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60℃で24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエステル樹脂（4183ATP-4：日本ユピカ株式会社製）100重量部に対して市販の硬化剤（過酸化メチルエチルケトン、以下MEKPO）1.5重量部を混合したものを含浸させて、有機繊維の含有量が30重量%となるように積層し、常温微圧硬化後、80℃で2時間アフタキュアを行い板状の試料を得た。

#### 【0024】実施例2

市販の高強化ビニロン繊維を一方向に引き揃え、これらの繊維を繊維配向方向に垂直に市販のポリエステル繊維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、一方向強化繊維1とする。このとき一方向強化繊維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン不織布2（クラレ株式会社製：P-16）を上述の一方向強化繊維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約50g/m<sup>2</sup>であった。

【0025】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60℃で24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエステル樹脂（4183ATP-4：日本ユピカ株式会社製）100重量部に対して市販の硬化剤（MEKPO）1.5重量部を混合したものを含浸させて、有機繊維の含有量が50重量%となるように積層し、常温微圧硬化後、80℃で2時間アフタキュアを行い板状の試料を得た。

#### 【0026】実施例3

市販の高強力ビニロン繊維を一方向に引き揃え、これらの繊維を繊維配向方向に垂直に市販のポリエステル繊維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、一方向強化繊維1とする。このとき一方向強化繊維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン不織布2（クラレ株式会社製：P-16）を上述の一方向強化繊維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。

【0027】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60℃で24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエステル樹脂（4183ATP-4：日本

ユピカ株式会社製）100重量部に対して市販の硬化剤（MEKPO）1.5重量部を混合したものを含浸させて、有機繊維の含有量が30重量%となるように積層し、常温微圧硬化後、80℃で2時間アフタキュアを行い板状の試料を得た。

#### 【0028】実施例4～6

実施例1～3の有機繊維複合材を用いて図5に示すような断面を持つ長さ1500mmのバンパービーム5を得た。このバンパービーム5については、オルゼン型万能試験機にペンドュラム型圧子7を付けて圧壊試験を行った。スパン距離は1000mmとし、圧縮速度は10mm/分とした。

#### 【0029】実施例7～9

実施例1～3の有機繊維複合材を用いて図6に示すような断面を持つ長さ1200mmのスパイラー8を得た。このスパイラー8については、オルゼン型万能試験機にて3点曲げ試験を行った。スパン距離は1000mmとし、圧縮速度は10mm/分とした。

#### 【0030】比較例1

市販の高強力ビニロン繊維を一方向に引き揃え、これらの繊維を繊維配向方向に垂直に市販のポリエステル繊維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、一方向強化繊維1とする。このとき一方向強化繊維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン不織布2（クラレ株式会社製：P-16）を上述の一方向繊維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約200g/m<sup>2</sup>であった。

【0031】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60℃で24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエステル樹脂（4183ATP-4：日本ユピカ株式会社製）100重量部に対して市販の硬化剤（MEKPO）1.5重量部を混合したものを含浸させたが、含浸が不十分であり、所定の板状の試料を得ることができなかった。

#### 【0032】比較例2

市販の高強力ビニロン繊維を一方向に引き揃え、これらの繊維を繊維配向方向に垂直に市販のポリエステル繊維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、一方向強化繊維1とする。このとき一方向強化繊維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン不織布2（クラレ株式会社製：P-16）を上述の一方向繊維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約20g/m<sup>2</sup>であった。

【0033】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60℃で24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエステル樹脂（4183ATP-4：日本

ユピカ株式会社製) 100重量部に対して市販の硬化剤(MEKPO) 1.5重量部を混合したものを含浸させ、有機纖維の含有量が30重量%となるように積層し、常温微圧硬化後、80°Cで2時間アフタキュアを行い板状の試料を得た。

#### 【0034】比較例3

市販の高強力ビニロン纖維を一方向に引き揃え、これらの纖維を纖維配向方向に垂直に市販のポリエスチル纖維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、一方向強化纖維1とする。このとき一方向強化纖維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン纖維を上述の一方向纖維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約50g/m<sup>2</sup>であった。

【0035】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60°Cで24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエスチル樹脂(4183ATP-4:日本ユピカ株式会社製) 100重量部に対して市販の硬化剤

(MEKPO) 1.5重量部を混合したものを含浸させ、有機纖維の含有量が10重量%となるように積層し、常温微圧硬化後、80°Cで2時間アフタキュアを行い板状の試料を得た。

#### 【0036】比較例4

市販の高強力ビニロン纖維を一方向に引き揃え、これらの纖維を纖維配向方向に垂直に市販のポリエスチル纖維を用いて、約30mmの間隔で結束を行い、一方向強化纖維1とする。このとき一方向強化纖維の目付重量は、約100g/m<sup>2</sup>であった。続いて、市販の汎用ビニロン不織布2(クラレ株式会社製:P-16)を上述の一方向纖維上に乗せ、針打ちにより一体化を行う。針打ち後に形成された不織布の目付重量は、約50g/m<sup>2</sup>であった。

【0037】このようにして一体化したシートを市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60°Cで24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエスチル樹脂(4183ATP-4:日本ユピカ株式会社製) 100重量部に対して市販の硬化剤

(MEKPO) 1.5重量部を混合したものを含浸さ \*

\* せ、有機纖維の含有量が60重量%となるように積層したが、樹脂量が不十分であり板状の試料を得ることができなかった。

#### 【0038】比較例5

ポリプロピレンを母材としたガラス含有量が46重量%の市販のスタンパブルシート(XシートSU40;出光NSG株式会社製)の原反を250°Cに加熱した後、80°Cのプレス中で圧縮成形して板状の試料を得た。

#### 【0039】比較例6

- 10 市販の高強力ビニロン平織物(目付重量180/m<sup>2</sup>、クラレ株式会社製:F VH-180)を市販アセトン中に30分浸漬し、アセトンを十分に除去した後、60°Cで24時間乾燥した。得られたシートに市販の不飽和ポリエスチル樹脂(4183ATP-4:日本ユピカ株式会社製) 100重量部に対して市販の硬化剤(MEKPO) 1.5重量部を混合したものを含浸させ、有機纖維の含有量が30重量%となるように積層し、常温微圧硬化後、80°Cで2時間アフタキュアを行い板状の試料を得た。

#### 20 【0040】比較例7~12

比較例1~6の有機纖維複合材を用いて図5に示すような断面を持つ長さ1200mmのバンパービーム5を得た。このバンパービーム5については、オルゼン型万能試験機にペンドュラム型圧子7を付けて圧壊試験を行った。スパン距離は1000mmとし、圧縮速度は10mm/分とした。

#### 【0041】実施例13~18

実施例1~3の有機纖維複合材を用いて図6に示すような断面を持つ長さ1200mmのスパイラー8を得た。

- 30 このスパイラー8については、オルゼン型万能試験機にて3点曲げ試験を行った。スパン距離は1000mmとし、圧縮速度は10mm/分とした。

【0042】実施例1~3および比較例1~6についての試験結果を表1に示す。また、実施例4~6および比較例7~12についての試験結果を表2に示す。さらに実施例7~9および比較例13~18についての試験結果を表3に示す。

#### 【0043】

#### 【表1】

		不織布目付重量：基布目付重量	繊維含有量 (wt%)	曲げ強度 kg/mm <sup>2</sup>	曲げ弾性率 kg/mm <sup>2</sup>	シャルビ衝撃値 kJ/m <sup>2</sup>	積層数 (枚)	比重
実施例	1	1/2	30	23.4	901	63.4	3	1.25
	2	1/2	50	23.9	1140	119	6	1.27
	3	1/1	50	21.8	873	52	2	1.25
比較例	1	1/½	—	—	—	—	—	—
	2	1/5	30	13.5	600	25	4	1.24
	3	1/2	10	12.3	560	36	1	1.23
	4	1/2	60	—	—	—	—	—
	5	スタンパブルシート	46	24.6	698	—	—	1.26
	6	平織物	30	21.0	993	58	5	1.25

【0044】

【表2】

		材 料	バンバーム重量 (kg)	剛 性 (kN/mm)	最大反力 (トン)
実施例	4	実施例1	5.6	1.1	5.4
	5	実施例2	5.7	1.4	5.5
	6	実施例3	5.6	1.1	5.0
比較例	7	比較例1	—	—	—
	8	比較例2	5.6	0.7	3.1
	9	比較例3	5.5	0.7	2.8
	10	比較例4	—	—	—
	11	比較例5	5.7	0.9	5.6
	12	比較例6	5.6	1.2	4.8

【0045】

【表3】

		材 料	スパイラー重量 (kg)	剛 性 (kN)
実施例	7	実施例1	3.0	633
	8	実施例2	3.0	647
	9	実施例3	3.0	590
比較例	13	比較例1	—	—
	14	比較例2	3.0	365
	15	比較例3	3.0	333
	16	比較例4	—	—
	17	比較例5	3.0	666
	18	比較例6	3.0	568

【0046】尚、実施例では母材樹脂として不飽和ポリ

エステル樹脂、強化繊維としてビニロン繊維を例に挙げて説明したが、本発明の自動車用部品用複合材料に用いられる母材樹脂および強化繊維としては、特に制限はなく、母材樹脂としては、ジシクロペンタジエン、エポキシ樹脂、開環重合性ポリカーボネート、 $\epsilon$ -カプロラクタム（ポリアミド）、多官能性イソシアネート／多官能性ポリオール混合物（ポリウレタン）等が挙げられ、強化繊維としては、ポリアミド繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエステル繊維、アラミド繊維、液晶繊維、高強度ポリエチレン繊維等が挙げられる。

【0047】また、本発明の自動車用部品用複合材料の成形方法に関しても、特に制限はなく、ハンドレイアップ法、プレス法、反応射出成形法、トランスファー成形法等、母材樹脂に適した成形方法が選択される。

#### 【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、その強化繊維の構成を一方向に引き揃えられた有機系強化繊維とこの一方向強化繊維の両面または片面に有機繊維不織布を針打ち（ニードルパンチ）し、不織布を構成する繊維が強化繊維束中に刺さり、強固に一体化されたシートを製造し、このシートを積層して、不織布同士が相互に絡まりシート積層層間が見かけ上なくなることにより、有機繊維強化樹脂材料の曲げ剛性／強度および衝撃強度を向上させると共に、同一厚みの製品を得るためのシート積層数を減らすことにより、工程の煩雑さを低減させることができる。

10 【図3】本発明に係る一方向強化繊維に不織布を一体化する様子を示す工程図である。

【図4】本発明に係るバンパービームの試験法を示す概略図である。

【図5】本発明に係るバンパービームの断面を示す概略図である。

【図6】本発明に係るスパイラーを示す概略図である。

#### 【符号の説明】

1 一方向強化繊維

2 不織布

20 3 針打ち工程

4 結束糸

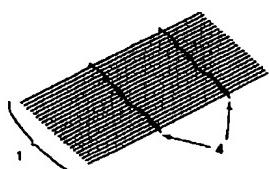
5 バンパービーム

6 台座

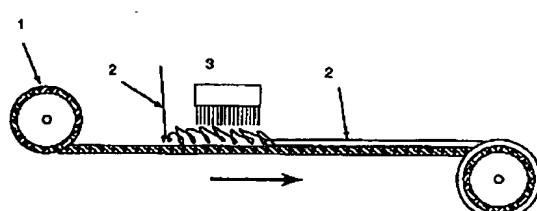
7 ペンデュラム压子

8 スパイラー

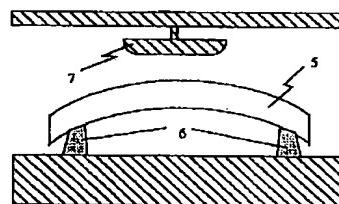
【図1】



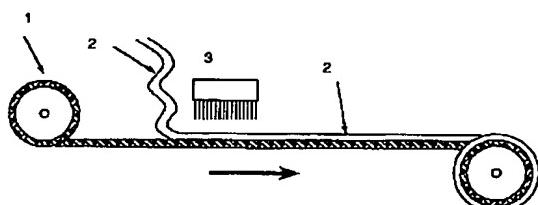
【図2】



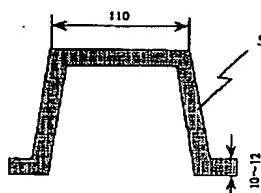
【図4】



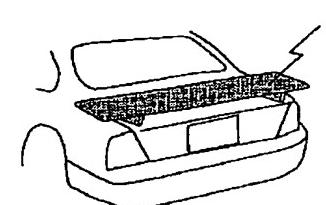
【図3】



【図5】



【図6】



## フロントページの続き

(72)発明者 河村 吉彦  
東京都中央区日本橋3丁目8番2号 株式  
会社クラレ内

(72)発明者 曽根 熱  
岡山県岡山市海岸通り1丁目2番1号 株  
式会社クラレ内

(72)発明者 福井 孝之  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内